

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :

2814802

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

**(21) N° d'enregistrement national :**

01 12705

⑤1 Int Cl<sup>7</sup>: F 24 H 3/08, F 28 D 1/04

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.10.01.

30 Priorité : 04-10-00 DE 10049030.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 05.04.02 Bulletin 02/14.

**56** **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.**

**60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

71 Demandeur(s) : BEHR GMBH & CO Gesellschaft mit  
beschränkter Haftung — DE.

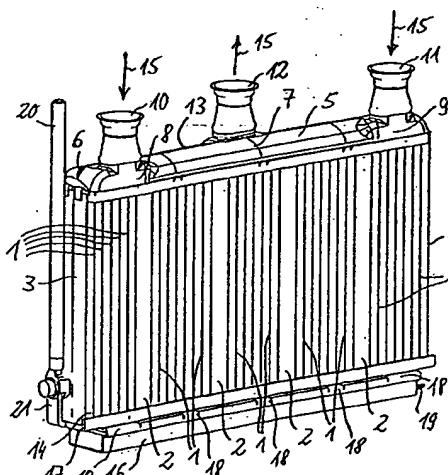
72 Inventeur(s) : KOHL MICHAEL, MOLT KURT et  
TRAUB MATTHIAS

73 Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : REGIMBEAU.

**54 BLOC DE CORPS OU RADIATEUR DE CHAUFFE.**

57 L'invention se rapporte à un bloc de corps ou radiateur de chauffe comprenant, plusieurs éléments chauffants disposés côté à côté, dont une première partie est constituée d'un ou de plusieurs tubes (1) pouvant être traversés par l'écoulement d'un fluide, et une seconde partie est constituée d'un ou de plusieurs éléments chauffants électriques (2) commandés par un dispositif de commande associé, et comprenant des chambres collectrices (8, 9, 13) disposées latéralement, dans lesquelles débouchent le ou les tubes pouvant être traversés par l'écoulement d'un fluide. Conformément à l'invention, le dispositif de commande pour le ou les éléments chauffants électriques (2) comprend une unité d'électronique de puissance (16), qui est disposée sur un côté du bloc de chauffe. Un tel bloc de corps ou radiateur de chauffe peut être utilisé dans des installations de chauffage ou de climatisation de véhicules automobiles.



L'invention se rapporte à un bloc de corps ou radiateur de chauffe comprenant plusieurs éléments chauffants disposés côté à côté, dont une première partie est constituée d'un ou de plusieurs tubes pouvant être traversés par l'écoulement d'un fluide, et une seconde partie est constituée 5 d'un ou de plusieurs éléments chauffants électriques commandés par un dispositif de commande associé, et comprenant des chambres collectrices disposées latéralement, dans lesquelles débouchent le ou les tubes pouvant être traversés par l'écoulement d'un fluide.

De tels blocs de corps ou radiateurs de chauffe sont utilisés, par 10 exemple, pour des corps ou radiateurs de chauffe d'installations de chauffage ou de climatisation dans des véhicules automobiles, en vue d'échauffer un écoulement d'air d'entrée que l'on fait passer sur le corps de chauffe et qui est envoyé dans un habitacle intérieur du véhicule. L'élément chauffant électrique ou les éléments chauffants électriques servent à pouvoir fournir la 15 capacité de chauffe souhaitée également dans des situations dans lesquelles celle-ci ne peut être fournie uniquement par un fluide chauffant s'écoulant à travers le ou les tubes. Cela peut par exemple être le cas pour une installation de chauffage ou de climatisation d'un véhicule automobile, pour laquelle c'est un fluide de refroidissement du moteur qui sert de fluide 20 chauffant, dans des situations où la température du fluide de refroidissement est relativement basse, par exemple lors d'un démarrage à froid du moteur du véhicule.

Un bloc de corps ou radiateur de chauffe décrit dans le document DE 198 35 229 A1, comprend un bloc à tubes et ailettes avec des tubes plats, 25 ovales, disposés parallèlement côté à côté et des ailettes ondulées intermédiaires, dans lequel sont insérés, selon un certain espacement réciproque, des éléments chauffants électriques. Ces derniers sont constitués par un corps d'émission de chaleur rectangulaire en forme de plaque, par des ailettes ondulées s'appliquant de part et d'autre sur celui-ci, et par un cadre 30 périphérique. Le corps d'émission de chaleur renferme un élément d'émission de chaleur, par exemple un élément à résistance à coefficient de température positif, dit élément PTC, monté en sandwich entre deux plaques d'électrode. Les tubes pouvant être traversés par un écoulement de fluide

débouchent à leurs extrémités opposées, respectivement dans l'une de deux chambres collectrices, qui sont disposées sur deux côtés opposés du bloc. La commande des éléments chauffants électriques s'effectue par l'intermédiaire d'un circuit de régulation externe, c'est à dire disposé à l'extérieur du bloc

5 de corps ou radiateur de chauffe, qui est alimenté par exemple par une batterie du véhicule dans le cas de l'utilisation du bloc de corps de chauffe dans une installation de climatisation de véhicule. Un bloc de corps ou radiateur de chauffe de ce type, présenté par la société Denso Corp. à l'occasion de la foire IAA de Francfort, 1999, disposait pour la commande

10 des éléments chauffants électriques, de relais se trouvant à l'extérieur du bloc de corps de chauffe et reliés aux éléments chauffants électriques au moyen d'un faisceau de câbles conducteurs.

En variante par rapport au type précédent de blocs de corps de chauffe comprenant aussi bien au moins un tube pouvant être traversé par un écoulement de fluide, qu'au moins également un élément chauffant électrique, il est connu de construire un bloc de corps de chauffe exclusivement à l'aide d'éléments chauffants électriques. Un tel dispositif de chauffage électrique est décrit dans le document DE 197 38 318 A1. Ici les éléments chauffants électriques sont regroupés en un bloc de chauffe, qui

15 est maintenu dans un cadre. La commande des éléments chauffants électriques se fait par un dispositif de commande comportant une logique de commande et une électronique de puissance. Le dispositif de commande forme avec le bloc de chauffe, une unité sur le plan de la construction, et est à cet effet de préférence réalisé sous forme de module enfichable, qui

20 peut être enclenché latéralement sur le bloc de chauffe, par l'intermédiaire de connecteurs électriques. L'électronique de puissance renferme des composants dégageant de la chaleur, tels que des transistors de puissance ou éléments similaires, auxquels sont associés des radiateurs de refroidissement balayés par un écoulement d'air à échauffer par le dispositif de chauffage,

25 30 en produisant ainsi le refroidissement de ces composants dégageant de la chaleur.

Le but de l'invention consiste à résoudre le problème technique suivant, à savoir fournir un bloc de corps ou radiateur de chauffe du type

de celui cité en introduction, qui soit d'une fabrication relativement simple, qui soit d'un mode de construction compact, qui n'occasionne pas de bruits de relais, et présente une bonne exploitation de l'énergie de chauffage.

Ce but est atteint au moyen de l'invention, grâce à un bloc de corps ou radiateur de chauffe dans lequel le dispositif de commande pour le ou les éléments chauffants électriques comprend une unité d'électronique de puissance, qui est disposée sur un côté du bloc de chauffe. Conformément à l'invention, la commande de l'élément chauffant ou des éléments chauffants électriques, s'effectue donc au moyen d'une électronique de puissance, qui est disposée, sous forme de module, sur un côté du bloc de chauffe. L'utilisation d'une électronique de puissance comportant des commutateurs à semi-conducteurs de puissance appropriés, notamment des transistors de puissance, permet de renoncer aux relais de commande. Grâce à l'attachement latéral direct de l'électronique de puissance sur le bloc de corps de chauffe, l'on dispose d'un bloc de corps de chauffe à commande intégrée des éléments chauffants électriques, qui est globalement d'un mode de construction relativement compact, et qui ainsi ne nécessite qu'un espace d'implantation réduit en conséquence. En outre, grâce à la disposition de l'unité d'électronique de puissance sur le bloc de corps de chauffe, la chaleur produite et dégagée par l'électronique de puissance en fonctionnement, peut être utilisée en supplément à des fins de chauffage du bloc de corps de chauffe, par exemple pour l'échauffement de l'écoulement d'air à échauffer et balayant le bloc de corps de chauffe, dans le cas de l'utilisation de ce dernier dans une installation de chauffage ou de climatisation d'un véhicule automobile.

Selon un développement avantageux de l'invention, les chambres collectrices d'entrée et de sortie sont toutes disposées sur un premier côté du bloc, et sur un second côté du bloc, opposé audit premier côté du bloc, est prévu un renvoi de fluide et est disposée l'unité d'électronique de puissance. Ainsi, les chambres collectrices d'entrée et de sortie sont toutes les deux disposées sur un premier côté du bloc, tandis que sur le côté opposé du bloc, se trouve l'unité d'électronique de puissance, et est assuré un renvoi du fluide, en vue de ramener le fluide de chauffe liquide ou

gazeux, qui a été véhiculé vers le second côté du bloc à partir de la chambre collectrice d'entrée à travers le ou les tubes pouvant être traversés par un écoulement de fluide, vers le premier côté du bloc dans la chambre collectrice de sortie. Comme il est ainsi inutile de disposer d'une chambre 5 collectrice sur le second côté du bloc, il est possible d'y installer l'unité d'électronique de puissance, sans augmentation significative des dimensions par rapport à un bloc de corps de chauffe conventionnel comprenant des chambres collectrices sur deux côtés opposés du bloc. Selon une configura- 10 tion avantageuse sur le plan de la technique de construction, les tubes pouvant être traversés par l'écoulement d'un fluide sont formés par des tubes plats à canaux multiples, comprenant au moins un premier canal, côté entrée, et au moins un second canal, côté sortie, situé derrière ledit au moins un premier canal, en se référant à la direction de la profondeur du bloc, ledit au moins un premier canal et ledit au moins un second canal 15 étant en liaison fluidique sur le second côté du bloc, par l'intermédiaire du renvoi de fluide, et l'unité d'électronique de puissance est disposée sur le second côté du bloc. On prévoit donc l'utilisation de tubes plats à canaux multiples comprenant plusieurs canaux parallèles dans la direction de la profondeur du bloc, et un système de renvoi du fluide dans la direction de 20 la profondeur du bloc pour le fluide de chauffe s'écoulant à travers les tubes plats. Les tubes plats sont donc fermés sur le second côté du bloc, ce qui permet d'y placer sans problème, l'unité d'électronique de puissance.

Un mode de réalisation avantageux de l'invention est représenté sur le dessin annexé et va être décrit dans la suite.

25 La figure unique montre une représentation en perspective d'un bloc de corps ou de radiateur de chauffe d'une installation de chauffage ou de climatisation d'un véhicule automobile.

Le bloc de corps ou radiateur de chauffe montré comprend une suite 30 d'éléments chauffants disposés côte à côte, qui sont formés d'une part de tubes plats 1 pouvant être traversés par un écoulement de fluide, et d'autre part de tubes 2 dans lesquels sont logés des éléments chauffants électriques. Dans l'exemple montré, les éléments chauffants électriques sont constitués par des éléments à résistance à coefficient de température positif, dits élé-

ments PTC. Les tubes destinés à recevoir les éléments chauffants électriques seront appelés tubes PTC dans la suite. Les tubes PTC 2 sont insérés chacun individuellement dans la suite des éléments chauffants, avec un espacement pouvant être prescrit et de préférence uniforme, de sorte qu'entre deux 5 tubes PTC 2 respectifs sont placés un nombre déterminé de tubes plats, par exemple cinq tubes plats 1. La suite d'éléments chauffants est fermée latéralement par deux tôles latérales 3, 4. Entre à chaque fois deux tubes plats 1 ainsi qu'entre chaque tube PTC 2 et les deux tubes plats directement adjacents, sont insérées de manière usuelle, des ailettes de préférence 10 ondulées, non représentées pour des raisons de clarté.

Une boîte collectrice dite boîte à eau 5, s'étend le long du côté supérieur du bloc sur la figure. Sur toute la zone médiane longitudinale de la boîte collectrice 5 s'étend une paroi de séparation longitudinale 6, qui subdivise la boîte collectrice en une chambre collectrice d'entrée, à l'avant, 15 et une chambre collectrice de sortie, à l'arrière. Au niveau du plan médian transversal 7 de la boîte collectrice 5, la chambre collectrice d'entrée est subdivisée par une paroi de séparation transversale, en deux chambres de répartition 8, 9 séparées sur le plan fluidique, à chacune desquelles est associé un embout de tubulure d'entrée de fluide 10, 11. De la chambre 20 collectrice de sortie se trouvant à l'arrière et non subdivisée, sort un embout de tubulure de sortie 12.

L'espace intérieur de chaque tube plat 1 est subdivisé de manière usuelle, non représentée plus en détail, par une moulure longitudinale, en deux canaux qui sont situés l'un derrière l'autre dans la direction de la 25 profondeur du bloc, c'est à dire perpendiculairement à l'étendue longitudinale des tubes plats et perpendiculairement à la direction de succession de la suite des éléments chauffants, le canal avant débouchant dans l'une ou l'autre des deux chambres de répartition avant 8, 9, et le canal arrière débouchant dans la chambre collectrice de sortie 13, située à l'arrière. Sur 30 le côté du bloc situé à l'opposé de celui où se trouve la boîte collectrice 5, les tubes plats sont d'une configuration fermée à l'extrémité frontale, et la moulure longitudinale séparant les canaux s'y termine à distance de l'extrémité frontale fermée du tube plat. La zone entre la moulure et

l'extrémité frontale fermée du tube plat, forme ainsi une zone de renvoi du fluide 14 par l'intermédiaire de laquelle les deux canaux longitudinaux de chaque tube plat 1, sont reliés l'un à l'autre sur le plan fluidique.

Un fluide de chauffe 15 liquide ou gazeux, peut ainsi être amené par

5 l'intermédiaire de l'un et/ou de l'autre des embouts de tubulure d'entrée 10, 11 dans l'une ou les deux chambres de répartition 8, 9, et de là être réparti dans les canaux longitudinaux avant des tubes plats de la moitié correspondante des tubes plats 1. Dans ceux-ci, le fluide de chauffe s'écoule vers le bas jusqu'à la zone de renvoi de fluide 14, où il est dévié à l'intérieur

10 de chacun des tubes plats 1 montés en parallèle sur le plan de l'écoulement de fluides, dans le canal arrière de chacun de ces tubes, pour s'écouler alors de là vers le haut, jusqu'à la chambre collectrice arrière 13, et quitter ensuite à nouveau le bloc de corps de chauffe, par l'intermédiaire de l'embout de tubulure de sortie 12 de cette chambre collectrice arrière 13.

15 Suivant que le fluide de chauffe est amené dans l'une ou dans les deux chambres de répartition avant 8, 9, le fluide de chauffe échauffe le bloc de corps de chauffe, soit uniquement sur le côté gauche ou le côté droit, soit entièrement, ce qui permet une commande appropriée de la puissance de chauffe. En ce qui concerne le fluide de chauffe, il peut s'agir notamment,

20 dans le cas de l'utilisation du bloc de corps de chauffe dans une installation de chauffage ou de climatisation d'un véhicule automobile, du fluide de refroidissement d'un circuit de refroidissement de moteur assurant le refroidissement du moteur à combustion interne du système d'entraînement du véhicule, ce fluide s'échauffant en conséquence.

25 Spécialement dans le cas d'utilisation cité en dernier lieu, il est possible de se trouver dans des situations dans lesquelles le fluide de chauffe, en raison d'une température insuffisante, n'est pas en mesure de couvrir à lui seul le besoin de chauffage pour le bloc de corps de chauffe, par exemple au cours de phases de démarrage à froid du véhicule, lors desquelles le

30 fluide de refroidissement du moteur n'est pas encore échauffé à la température de fonctionnement. Dans ces situations, on rend actif le chauffage additionnel en vue de produire la puissance de chauffe complémentaire.

Le chauffage additionnel est ici commandé de manière usuelle, par un dispositif de commande qui comprend une électronique de puissance englobant, par exemple, des transistors de puissance en tant que composants de commutation pour la commande individuelle de chaque ligne de chauffe.

5 De manière caractéristique, dans le cas présent, l'électronique de puissance est disposée, sous la forme d'une unité d'électronique de puissance 16 correspondante, latéralement sur le bloc de corps de chauffe, à savoir plus spécialement dans l'exemple montré, sur le côté du bloc opposé à celui où se trouve la boîte collectrice 5. À cet effet, il est prévu à  
10 cet endroit, une plaque de fermeture 17, qui délimite sur ce côté, qui est le côté inférieur sur la figure, les tubes plats sur leur côté frontal fermé et les tubes PTC 2, l'unité d'électronique de puissance 16 étant fixée sur cette plaque au moyen d'agrafes de serrage 18. Des variantes de types de fixation sont naturellement également possibles, par exemple une fixation par  
15 vissage. La liaison de la plaque de fermeture 17 aux tubes plats 1 et aux tubes PTC 2 s'effectue de préférence par brasage, par exemple simultanément avec l'assemblage par brasage des tubes plats et tubes PTC 2 aux ailettes ondulées intermédiaires. Les tubes PTC 2, qui renferment chacun un ou plusieurs éléments PTC, sont avantageusement d'une configuration  
20 fermée en périphérie et sont soudés par brasage, d'une part à la plaque de fermeture 17 et d'autre part à la boîte collectrice 5 à laquelle sont également soudés par brasage étanche, les tubes plats 1 qui y débouchent. L'unité d'électronique de puissance 16 peut être munie, en direction de la plaque de fermeture 17, d'un joint d'étanchéité, en vue d'empêcher la  
25 pénétration d'humidité et d'agents corrosifs.

L'encombrement de l'unité d'électronique de puissance 16 correspond, comme le laisse entrevoir la figure, au plus à environ celui d'une boîte collectrice typique, telle que la boîte collectrice supérieure 5. Le bloc de corps de chauffe montré peut ainsi être construit sans augmentation  
30 significative des dimensions extérieures d'un bloc de corps de chauffe conventionnel comprenant deux boîtes collectrices sur deux côtés opposés du bloc. Le bloc de corps de chauffe montré peut ainsi servir, sans difficulté, au remplacement de tels blocs de corps de chauffe conventionnels.

Pour la connexion électrique de l'électronique de puissance 16, il est prévu une fiche de connexion 19 de polarité positive sur un côté frontal de l'électronique de puissance 16, tandis que l'ensemble du bloc de corps de chauffe est raccordé à la masse par l'intermédiaire d'un câble de masse 20,

5 qui, sur un côté étroit du bloc, mène à un point de connexion 21 correspondant de la plaque de fermeture 17. De plus, il est prévu, de manière usuelle non représentée plus en détail, une ligne de commande par laquelle l'électronique de puissance 16 communique, dans le cas de l'utilisation dans un véhicule, avec un appareil de commande dans le véhicule,

10 par exemple par l'intermédiaire d'un bus de données ou d'un signal PWM (à modulation de largeur d'impulsion). La ligne de commande peut également être branchée sur un côté frontal de l'électronique de puissance 16.

À l'aide du bloc de corps de chauffe, on échauffe en fonctionnement, un fluide devant être chauffé, qui traverse le bloc de corps de chauffe dans la direction de la profondeur de ce bloc de corps de chauffe, à savoir plus précisément les espaces intermédiaires entre les éléments chauffants formés par les tubes plats 1 et les tubes PTC 2. Dans le cas de l'utilisation dans une installation de chauffage ou de climatisation d'un véhicule automobile, il s'agit en ce qui concerne le fluide à échauffer, plus spécialement d'un courant ou écoulement d'air devant être envoyé dans l'habitacle intérieur du véhicule.

Comme l'électronique de puissance 16 est en contact de transmission de chaleur avec les tubes plats 1, par l'intermédiaire de la plaque de fermeture 17, de la chaleur perdue dégagée en cours de fonctionnement par l'électronique de puissance 16, notamment par l'échauffement des transistors de puissance qui s'y trouvent, peut être évacuée par l'intermédiaire de la plaque de fermeture 17, vers le fluide de chauffe s'écoulant à travers les tubes plats 1 et/ou vers le fluide à échauffer par le bloc de corps de chauffe. En supplément ou en variante, il est possible que soient prévues, pour le refroidissement de l'électronique de puissance 16, sur le côté extérieur de celle-ci, des ailettes de refroidissement non montrées, de préférence sur le côté d'entrée du bloc de corps de chauffe pour le fluide à

échauffer, de sorte que les ailettes de refroidissement sont balayées directement par le fluide à échauffer qui est encore froid.

La description précédente d'un exemple de réalisation avantageux, montre clairement que la disposition conforme à l'invention, de l'électronique de puissance 16, directement sur le bloc de corps de chauffe, permet 5 une construction comparativement compacte du bloc de corps de chauffe à électronique de puissance intégrée, qui ne nécessite qu'un espace d'implantation relativement réduit et conserve une mise en œuvre minimale sur le plan du câblage. Le bloc de corps de chauffe conforme à l'invention, 10 peut être fabriqué avec les dimensions usuelles d'un bloc de corps de chauffe classique, et peut donc être utilisé sans difficulté, par exemple dans des installations de chauffage ou de climatisation de véhicules automobiles. La chaleur perdue dégagée par l'électronique de puissance peut être utilisée de manière additionnelle pour assurer le chauffage du fluide devant être 15 échauffé par le bloc de corps de chauffe, ce qui améliore le rendement thermique.

Il est évident que, suivant le cas d'utilisation, d'autres modes de réalisation du bloc de corps de chauffe conforme à l'invention, sont possibles en dehors de celui montré. Ainsi, à la place de la chambre collectrice 20 d'entrée en deux parties, montrée, il est également possible de prévoir une chambre collectrice d'un seul tenant, non divisée, et comprenant un embout de tubulure d'entrée correspondant. À la place du renvoi de fluide interne obtenu par la moulure de séparation raccourcie, il est également possible de prévoir une zone de renvoi externe dans laquelle débouchent les 25 tubes plats à canaux multiples alors également ouverts sur ce côté frontal, chaque tube plat pouvant également présenter plus de deux canaux parallèles.

Selon une autre variante, à la place des tubes plats du type rectiligne montrés, il est également possible d'utiliser tout autre type de tube usuel 30 pour ce genre de blocs de tubes d'échangeur de chaleur, tels que des tubes ronds, des tubes en serpentins et des canaux tubulaires de construction en forme de disque. D'après une autre variante de mode de construction de l'invention, l'unité d'électronique de puissance est placée sur un côté du

bloc, qui est voisin d'un côté de raccordement du bloc où se trouve au moins l'une des chambres collectrices, c'est à dire sur la figure sur le côté droit ou le côté gauche du bloc de corps de chauffe qui y est représenté. Dans ce cas, la chambre collectrice d'entrée et la chambre collectrice de 5 sortie peuvent, en cas de besoin, également être disposées sur des côtés opposés du bloc.

## REVENTICATIONS

1. Bloc de corps ou radiateur de chauffe comprenant :

- plusieurs éléments chauffants disposés côté à côté, dont une première partie est constituée d'un ou de plusieurs tubes (1) pouvant être traversés par l'écoulement d'un fluide, et une seconde partie est constituée d'un ou de plusieurs éléments chauffants électriques (2) commandés par un dispositif de commande associé, et
- des chambres collectrices (8, 9, 13) côté entrée et côté sortie, disposées latéralement, dans lesquelles débouchent le ou les tubes pouvant être traversés par l'écoulement d'un fluide,

caractérisé en ce que le dispositif de commande pour le ou les éléments chauffants électriques (2) comprend une unité d'électronique de puissance (16), qui est disposée sur un côté du bloc de chauffe.

2. Bloc de corps ou radiateur de chauffe selon la revendication 1, caractérisé en ce que les chambres collectrices d'entrée et de sortie (8, 9, 13) sont toutes disposées sur un premier côté du bloc, et en ce que sur un second côté du bloc, opposé audit premier côté du bloc, est prévu un renvoi de fluide et est disposée l'unité d'électronique de puissance (16).

3. Bloc de corps ou radiateur de chauffe selon la revendication 2, caractérisé en ce que les tubes pouvant être traversés par l'écoulement d'un fluide sont formés par des tubes plats à canaux multiples (1), comprenant au moins un premier canal, côté entrée, et au moins un second canal, côté sortie, situé derrière ledit au moins un premier canal, en se référant à la direction de la profondeur du bloc, ledit au moins un premier canal et ledit au moins un second canal étant en liaison fluidique sur le second côté du bloc, par l'intermédiaire du renvoi de fluide, et en ce que l'unité d'électronique de puissance (16) est disposée sur le second côté du bloc.

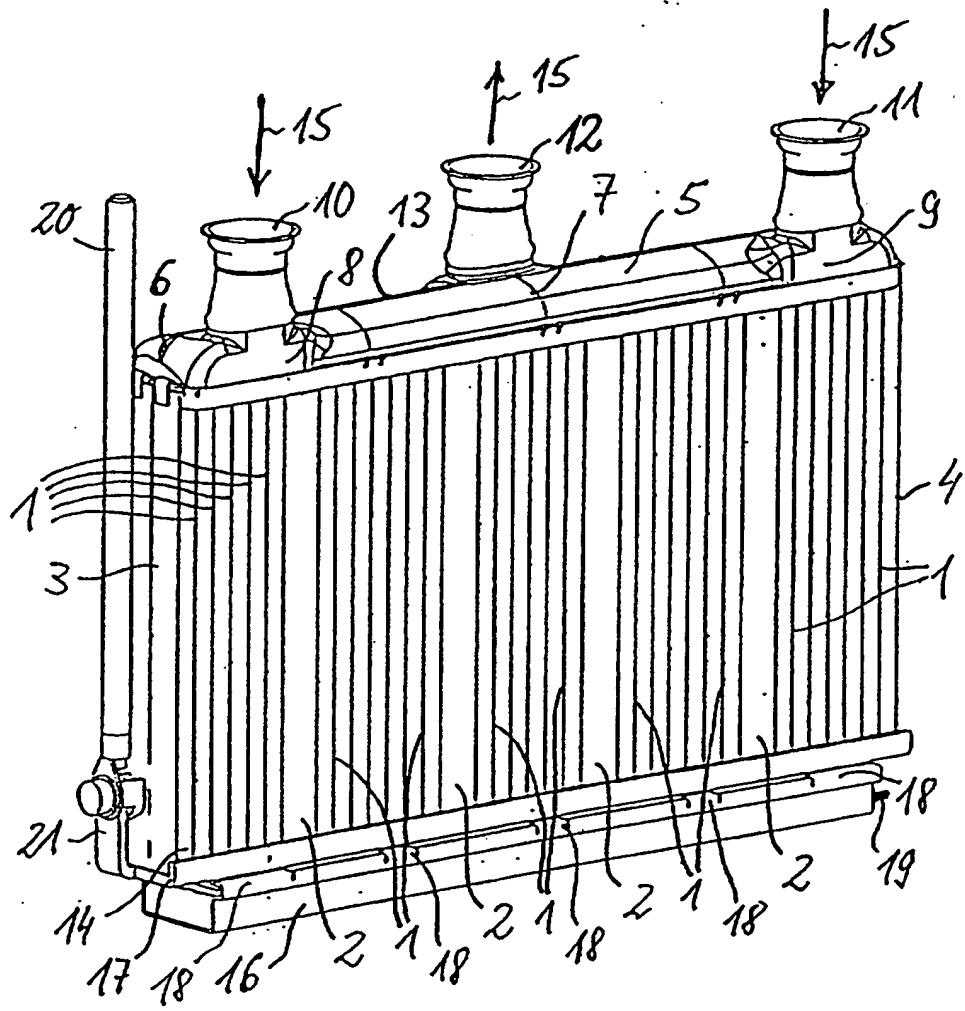


Fig.

BEST AVAILABLE COPY